

УДК 667.64:678.026

А.В. Букетов, д. т. н., А.Г. Кулініч, С.О. Сметанкін, В.М. Яцюк, к. х. н.  
Херсонська державна морська академія, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГІЇ АКТИВАЦІЇ ТЕРМІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ, МОДИФІКОВАНИХ 4-АМІНОБЕНЗОЙНОЮ КИСЛОТОЮ (4-AMINOBENZOIC ACID)

A.V. Buketov, Dr., A.G. Kulinich, S.A. Smetankin, V.M. Yatsyuk, Ph.D.  
INVESTIGATION OF ENERGY OF ACTIVATION THERMAL DESTRUCTION  
OF POLYMER COMPOSITES MODIFIED BY 4-AMINOBENZOIC ACID

Розвиток сучасної техніки постійно висуває вимоги щодо створення та виробництва нових матеріалів, які за своїми фізико-механічними характеристиками та іншими властивостями, такими як термостійкість і довговічність, перевершують традиційні. До числа перспективних можна віднести полімерні композитні матеріали (КМ). Полімерні матеріали все частіше застосовують в сучасному судно- та машинобудуванні, особливо важливо, що їх можна використовувати в тих випадках, коли інші матеріали не відповідають зростаючим вимогам до нової техніки. На сьогодні полімери та матеріали на їх основі ґрунтовно потіснили такі конструкційні матеріали, як метал, дерево, залізобетон. Потенціал КМ дуже великий завдяки різноманіттю мономерів і наповнювачів, невичерпної варіабельності сполук композитів на їх основі та методів їх модифікації.

**Мета роботи** – дослідити вплив модифікатора 4-амінобензойної кислоти на енергію активації термічної деструкції епоксидної матриці, яка призначена для формування покриттів з підвищеною термостійкістю і довговічністю.

На основі термогравіметричного аналізу із застосуванням методу подвійного логарифмування Бройдо у роботі досліджено енергію активації термічної деструкції КМ із вмістом модифікатора  $q = 0,10 \dots 2,00$  мас.ч. Введення модифікатора в кількості  $q = 0,10$  мас.ч. приводить до збільшення енергії активації до  $E = 128,4 \pm 0,2$  кДж/моль, що пояснюється початковою взаємодією реакційно здатних макромолекул модифікатора та їх частковою зшивкою з активними групами епоксидної діанової смоли ЕД-20 в присутності твердника ПЕПА. Максимальне збільшення досліджуваного параметра відбувається при введенні модифікатора в кількості  $q = 0,25$  мас.ч. та  $q = 0,50$  мас.ч., що призводить до зростання енергії активації до  $E = 152,1 \pm 0,2$  кДж/моль та  $E = 152,3 \pm 0,2$  кДж/моль відповідно. Це свідчить про утворення відносно термостійких внутрішньо- і міжмолекулярних зв'язків, що дозволяє стверджувати про стійкість фізико-хімічних зв'язків у процесі впливу температури. При подальшому збільшенні вмісту модифікатора до  $q = 1,00$  мас.ч. та  $q = 1,50$  мас.ч. значення енергії активації знижується до  $E = 113,6 \pm 0,2$  кДж/моль та  $E = 116,0 \pm 0,2$  кДж/моль відповідно, що практично відповідає значенню епоксидної матриці ( $E = 114,0 \pm 0,2$  кДж/моль). Найбільше зниження значення енергії активації спостерігали при введенні модифікатора в кількості  $q = 2,00$  мас.ч. ( $E = 69,1 \pm 0,2$  кДж/моль), що дозволяє стверджувати про погіршення ступеня зшивання макромолекул епоксидного композиту та зниження стійкості полімеру до термоокисної деструкції.

**Висновки.** Досліджено енергію активації термічної деструкції полімерних композитів з різним вмістом модифікатора 4-амінобензойної кислоти. Визначено, що максимальними показниками енергії активації термоокисної деструкції характеризуються композити із вмістом модифікатора у кількості  $q = 0,25$  мас.ч. та  $q = 0,50$  мас.ч. ( $E = 152,1 \pm 0,2$  кДж/моль та  $E = 152,3 \pm 0,2$  кДж/моль відповідно). Встановлені дані дозволяють стверджувати про збільшення ступеня зшивання композитів, утворення відносно термостійких внутрішньо- і міжмолекулярних зв'язків. Це свідчить про стійкість фізико-хімічних зв'язків за впливу температури, що, в свою чергу, вказує на ефективність у поліпшенні властивостей композитів за рахунок введення модифікатора у полімерний зв'язувач.